ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire

An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

87-04096/

COMMITTEE REPORTS

Since the 1950's the Atomic Energy Control Board has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision-making process. In 1979 the Board restructured the organization of these consultative groups, resulting in the creation of two senior level scientific committees charged with providing the Board with independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Radiological Protection (ACRP), formed in 1979, and the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS), which was established a year later. Summaries of meetings of the committees are available to the public in the AECB library in Ottawa.

From time to time the committees issue reports which are normally published by the AECB and catalogued within the AECB's public document system. Committee reports, bound with a distinctive cover, carry both a committee-designated reference number, e.g. ACRP-1, and an AECB reference number in the "INFO" series. The reports generally fall into two broad categories: (i) recommendations to the Board on a particular technical topic, and (ii) background studies. **Unless specifically stated otherwise, publication by the AECB of a committee report does not imply endorsement by the Board of the content, nor acceptance of any recommendations made therein.**

RAPPORTS DES COMITÉS

Depuis les années 1950, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a recours à des comités consultatifs composés d'experts indépendants pour l'aider dans ses prises de décision. En 1979, la CCEA a restructuré l'organisation de ces groupes de consultation pour former deux comités scientifiques supérieurs chargés de lui fournir des conseils indépendants à l'égard des principes, des normes et des méthodes générales touchant la radioprotection et la sûreté des installations nucléaires: ce sont le Comité consultatif de la radioprotection (CCRP), formé en 1979, et le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN), établi l'année suivante. Le public peut consulter les comptes rendus des réunions des comités à la bibliothèque de la CCEA, à Ottawa.

De temps en temps, les comités préparent des rapports qui sont normalement publiés par la CCEA et catalogués dans la collection des documents publics de la CCEA. Reliés sous une couverture particulière, les rapports des comités sont identifiés par un numéro de référence attribué par le comité d'origine, comme CCRP-1, et par un numéro de référence donné par la CCEA dans la série "INFO". Les rapports se divisent habituellement en deux catégories générales: (i) recommandations présentées à la Commission concernant un sujet d'ordre technique particulier, et (ii) études générales. **À moins d'indication contraire, toute publication d'un rapport de comité effectuée par la CCEA ne signifie pas que la Commission approuve le contenu de la publication, ni qu'elle accepte les recommandations qui y sont faites.**

INFO-0226

ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire

ACNS-9

A PROPOSED REGULATORY POLICY STATEMENT ON HUMAN FACTORS REQUIREMENTS IN THE DESIGN AND OPERATION OF CANADIAN NUCLEAR FACILITIES

by the

Advisory Committee on
Nuclear Safety

October 1986

An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

ABSTRACT

With the increasing complexity of new nuclear facilities and the extent to which automation is being applied, it is essential that the staff who operate a facility be considered as integral components in the design and safety analyses.

This policy statement is proposed to indicate those areas of facility design and operation where the role of the human operator must be especially examined.

RÉSUMÉ

Vu la complexité croissante des installations nucléaires et de l'automatisation accrue, il est primordial de considérer le personnel d'exploitation comme partie intégrante des analyses de conception et de sûreté.

La présente déclaration de principe est proposée pour indiquer les domaines de la conception et de l'exploitation des installations nucléaires où le rôle de l'opérateur humain doit être examiné soigneusement.

PREFACE

The interaction of operations staff (operators, maintainers, and others) with the equipment of nuclear facilities and the effect of that interaction on nuclear safety has been a long-standing interest of the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS). In April 1983 the ACNS submitted to the Atomic Energy Control Board (AECB) a short report entitled "Human Factors* in Nuclear Safety" (ACNS-6). Among other things that report recommended that the Board publish a policy statement on the subject of human factors in the nuclear industry and produce a guideline on how human factors should be addressed in the licensing of nuclear facilities.

The ACNS continued to keep in touch with developments in the AECB and elsewhere. This included a presentation in early 1984 by the AECB human factors staff specialist, and a review of the proposed AECB human factors program.

In 1985, the Committee, by way of clarifying what it believed should be in the policy statement, decided to draft such a statement for the Board's consideration. That statement is presented in this report.

While most literature in this area seems to deal specifically with nuclear power plants, the Committee sees no reason why the policy suggested should not apply to all "nuclear facilities", as defined in the AEC regulations, whose improper operation could have a direct impact on the safety of the workers or the public.

* The term "human factors" is used here in deference to North American practice. The term "ergonomics" is more commonly used in Europe and may be preferred to emphasize the existence of a professional discipline.

A PROPOSED REGULATORY POLICY STATEMENT ON HUMAN FACTORS REQUIREMENTS IN THE DESIGN AND OPERATION OF CANADIAN NUCLEAR FACILITIES

INTRODUCTION

The study of human factors is an interdisciplinary activity that can aid nuclear facility designers and licensees to take into account the capabilities and limitations (physiological, anatomical, and psychological) of plant personnel in

a) the design and safety analysis of the facility;
b) the recruitment and training of operating staff;
c) the operation, testing, and maintenance of the facility; and
d) the decommissioning of the facility.

With the increasing complexity of new designs and the extent to which automation (especially the introduction of digital computer techniques) is being applied, it is essential that the staff who operate a facility be considered as integral components in the design and safety analyses.

Although human factors considerations are not mentioned explicitly in the Atomic Energy Control Regulations, a requirement for such considerations is implicit in Part II, paragraphs 9(1)(a) and (e), 9(2)(g), and 10(3)(a) and (b) dealing with design descriptions, operating procedures, safety assessment, and the training of personnel. It would be expected that an applicant in complying with these requirements would establish and implement a human factors program which optimizes the contribution of human operators to system performance and which ensures that human tasks are within acceptable limits in both mental and physical terms.

This policy statement is intended to indicate those areas of facility design and operation where the role of the human operator must be especially examined and to indicate what evidence is required to assure the Board that the role has been adequately taken into account.

POLICY STATEMENT

1. For any new facility there shall be established and implemented a human factors program for its safety-related systems and activities. This program shall cover both the design of the facility and the operation of the facility throughout its life-cycle. (Operation shall include the training of operating staff.)

2. The implementation of each component of the human factors program shall demonstrate that the applicant has made good use of human factors knowledge.

3. The responsibility for the establishment and effectiveness of the program shall rest with the applicant.

4. Documentation describing the human factors program shall be submitted for regulatory review before application is made for the facility's operating licence. In particular, the documentation shall provide data on the way in which human factors knowledge has been used in:

a) the design of the interface between the human operator and all equipment having any bearing on the safety of the facility;
b) the design of work environments and work loads;
c) the recruitment, training, and certification of plant personnel;
d) the development and validation of operating, maintenance, and test procedures;
e) administrative and maintenance practices; and
f) human reliability analysis in plant safety evaluations.

5. In judging the acceptability of the information submitted, the regulatory body will take into account:

a) direct references made to published standards, guidelines, or handbook data (if no references are available, this shall be stated);
b) research carried out by the applicant or its consultants;
c) the use of informed judgment obtained by appropriate methodology and backed up by reference to relevant experience.

APPLICABILITY

While this policy statement is meant to apply mainly to new nuclear facilities, the AECB may request the owner of an existing facility to implement a human factors program covering all or part of the design, operation, or decommissioning of the facility.

ACKNOWLEDGEMENTS

This report was prepared by the Working Group on Human Factors and endorsed by the Advisory Committee on Nuclear Safety at its meeting of 26 September 1986.

The members of the Working Group were

W.M. Walker, Chairman
A. Pearson
N.P. Moray

who were assisted by R.J. Atchison, Advisory Committee Secretariat

ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire

An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

COMMITTEE REPORTS

Since the 1950's the Atomic Energy Control Board has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision-making process. In 1979 the Board restructured the organization of these consultative groups, resulting in the creation of two senior level scientific committees charged with providing the Board with independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Radiological Protection (ACRP), formed in 1979, and the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS), which was established a year later. Summaries of meetings of the committees are available to the public in the AECB library in Ottawa.

From time to time the committees issue reports which are normally published by the AECB and catalogued within the AECB's public document system. Committee reports, bound with a distinctive cover, carry both a committee-designated reference number, e.g. ACRP-1, and an AECB reference number in the "INFO" series. The reports generally fall into two broad categories: (i) recommendations to the Board on a particular technical topic, and (ii) background studies. **Unless specifically stated otherwise, publication by the AECB of a committee report does not imply endorsement by the Board of the content, nor acceptance of any recommendations made therein.**

RAPPORTS DES COMITÉS

Depuis les années 1950, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a recours à des comités consultatifs composés d'experts indépendants pour l'aider dans ses prises de décision. En 1979, la CCEA a restructuré l'organisation de ces groupes de consultation pour former deux comités scientifiques supérieurs chargés de lui fournir des conseils indépendants à l'égard des principes, des normes et des méthodes générales touchant la radioprotection et la sûreté des installations nucléaires: ce sont le Comité consultatif de la radioprotection (CCRP), formé en 1979, et le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN), établi l'année suivante. Le public peut consulter les comptes rendus des réunions des comités à la bibliothèque de la CCEA, à Ottawa.

De temps en temps, les comités préparent des rapports qui sont normalement publiés par la CCEA et catalogués dans la collection des documents publics de la CCEA. Reliés sous une couverture particulière, les rapports des comités sont identifiés par un numéro de référence attribué par le comité d'origine, comme CCRP-1, et par un numéro de référence donné par la CCEA dans la série "INFO". Les rapports se divisent habituellement en deux catégories générales: (i) recommandations présentées à la Commission concernant un sujet d'ordre technique particulier, et (ii) études générales. **À moins d'indication contraire, toute publication d'un rapport de comité effectuée par la CCEA ne signifie pas que la Commission approuve le contenu de la publication, ni qu'elle accepte les recommandations qui y sont faites.**

INFO-0226

ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety
CCSN Comité consultatif de la sureté nucléaire

CCSN-9

PROJET DE DÉCLARATION DE PRINCIPE EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION SUR LES EXIGENCES ERGONOMIQUES RELATIVES À LA CONCEPTION ET À L'EXPLOITATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES CANADIENNES

par le

Comité consultatif
de la sûreté nucléaire

octobre 1986

An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9
Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

RÉSUMÉ

Vu la complexité croissante des installations nucléaires et de l'automatisation accrue, il est primordial de considérer le personnel d'exploitation comme partie intégrante des analyses de conception et de sûreté.

La présente déclaration de principe est proposée pour indiquer les domaines de la conception et de l'exploitation des installations nucléaires où le rôle de l'opérateur humain doit être examiné soigneusement.

ABSTRACT

With the increasing complexity of new nuclear facilities and the extent to which automation is being applied, it is essential that the staff who operate a facility be considered as integral components in the design and safety analyses.

This policy statement is proposed to indicate those areas of facility design and operation where the role of the human operator must be especially examined.

PRÉFACE

Le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN) s'intéresse depuis longtemps autant à l'interaction du personnel d'exploitation (opérateurs, préposés à la maintenance et autres employés) par rapport aux installations nucléaires qu'à l'effet de cette interaction sur la sûreté nucléaire. En avril 1983, le CCSN a soumis à la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA), un bref rapport CCSN-6, intitulé «L'Importance de l'ergonomie en sûreté nucléaire». Le rapport recommandait, entre autres, que la Commission publie une déclaration de principe relative aux considérations ergonomiques dans le secteur nucléaire et des lignes directrices sur la manière de tenir compte de l'ergonomie dans le processus de réglementation des installations nucléaires.

Le CCSN a continué de se tenir au courant des progrès accomplis par la CCEA et ailleurs. Au début de 1984, le spécialiste en ergonomie de la CCEA a fait une présentation et le CCSN a examiné le projet de programme d'ergonomie de la CCEA.

En 1985, le Comité a voulu préciser ce qu'il souhaitait voir dans la déclaration de principe et a décidé de rédiger un projet à cet effet, puis de le soumettre à l'attention de la Commission. Ce projet de déclaration de principe fait l'objet du présent rapport.

Bien que presque toute la documentation sur le sujet semble traiter exclusivement des centrales nucléaires, le Comité ne voit pas pourquoi la politique suggérée ne s'appliquerait pas à toute «installation nucléaire», selon la définition du Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique, qui pourrait avoir des répercussions directes sur la sécurité des travailleurs et du public à cause de mauvaises manoeuvres.

PROJET DE DÉCLARATION DE PRINCIPE EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION SUR LES EXIGENCES ERGONOMIQUES RELATIVES À LA CONCEPTION ET À L'EXPLOITATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES CANADIENNES

INTRODUCTION

L'ergonomie ou l'étude des facteurs humains est une activité interdisciplinaire qui peut aider les concepteurs et les titulaires de permis d'installations nucléaires à tenir compte des capacités et des limites physiologiques, physiques et psychologiques des employés de l'installation, pour :

a) les analyses de conception et de sûreté des installations;

b) la dotation en opérateurs et leur formation;

c) l'exploitation, les essais et la maintenance des installations;

d) le déclassement des installations.

À cause de la complexité croissante des nouvelles conceptions et de l'automatisation accrue, particulièrement par l'introduction des techniques informatiques numériques, il est primordial de considérer le personnel d'exploitation comme partie intégrante des analyses de conception et de sûreté.

Bien que le Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique ne fasse aucune mention explicite de considérations ergonomiques, les alinéas 9(1)a) et e), 9(2)g), et 10(3)a) et b) de la partie II du Règlement, relatifs à la description de la conception, aux procédures d'exploitation, aux évaluations de sûreté et à la formation des employés, contiennennt une exigence implicite en ce sens. On peut s'attendre ainsi que tout auteur de demande de permis qui voudrait satisfaire ces exigences, élaborerait et mettrait en vigueur un programme d'ergonomie qui optimiserait la part des opérateurs humains par rapport au rendement du système et qui assurerait que les tâches accomplies par des humains demeureraient à l'intérieur de limites acceptables, tant du point de vue mental que physique.

La présente déclaration de principe vise à indiquer les domaines de la conception et de l'exploitation des installations nucléaires où le rôle de l'opérateur humain doit être examiné soigneusement et à indiquer la nature des preuves nécessaires aux yeux de la CCEA pour assurer que ce rôle a bel et bien été pris en considération.

DÉCLARATION DE PRINCIPE

1. Pour chaque nouvelle installation, il faut élaborer et mettre en vigueur un programme d'ergonomie pour les systèmes et activités liés à la sûreté. Le programme doit couvrir à la fois la conception et l'exploitation de l'installation tout au long des différents stades de son existence. (L'exploitation comprend la formation des opérateurs.)

2. La mise en vigueur de chaque élément du programme d'ergonomie doit prouver que l'auteur de la demande de permis a mis à profit les connaissances en ergonomie.

3. L'auteur de la demande de permis est responsable de l'établissement et de l'efficacité de son programme d'ergonomie.

4. L'auteur de la demande de permis doit soumettre à l'examen réglementaire la documentation pertinente décrivant son programme d'ergonomie, avant de présenter sa demande de permis d'exploitation. La documentation doit fournir plus précisément des données sur la manière dont les connaissances en ergonomie ont été utilisées pour :

a) concevoir l'interface entre l'opérateur et toute pièce d'équipement qui peut toucher la sûreté de l'installation;

b) concevoir le milieu de travail et les charges de travail;

c) recruter, former et accréditer les employés de l'installation;

d) mettre au point et confirmer les procédures d'exploitation, de maintenance et d'essai;

f) effectuer les analyses de fiabilité humaine dans les évaluations de sûreté de la centrale.

5. Pour juger de la qualité suffisante des renseignements soumis, l'organisme de réglementation tient compte des faits suivants :

a) les références directes à des normes, lignes directrices ou manuels publiés (il faut mentionner, s'il y a lieu, qu'aucune référence n'est disponible);

b) les recherches effectuées par l'auteur de la demande de permis ou ses consultants;

c) le recours à des avis judicieux de spécialistes, obtenus par des méthodes appropriées et soutenus par des données pertinentes.

APPLICABILITÉ

Bien que la présente déclaration de principe porte principalement sur les nouvelles installations nucléaires, la CCEA peut exiger que le propriétaire de toute installation nucléaire existante mette en vigueur un programme d'ergonomie qui couvre tous les éléments ou tout élément particulier de la conception, de l'exploitation ou du déclassement de son installation.

REMERCIEMENTS

Le Groupe de travail sur l'ergonomie a rédigé le présent rapport que le Comité consultatif de la sûreté nucléaire a sanctionné à sa réunion du 26 septembre 1986.

Le Groupe de travail se composait de :

W.M. Walker, président,
A. Pearson,
N.P. Moray,

avec l'assistance de R.J. Atchison, du Secrétariat des comités consultatifs, et de G. Plante, du Service d'appui à la rédaction.